

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu penghasil pisang terbesar di dunia dan setiap tahunnya produksi pisang di Indonesia mengalami peningkatan. Menurut data Badan Pusat Statistik (2019) produksi pisang di Indonesia dari tahun 2016 hingga 2019 berturut-turut sebesar 7.007.117 ton, 7.162.678 ton, 7.264.379 ton, dan 7.280.658 ton. Pada umumnya, masyarakat mengkonsumsi pisang secara langsung maupun diolah terlebih dahulu menjadi produk makanan. Pemanfaatan pisang ini akan menghasilkan limbah kulit pisang yang banyak dan biasanya kulit pisang hanya dibuang sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan yaitu meningkatnya keasaman tanah [1]. Kulit pisang dapat diolah kembali menjadi produk yang mempunyai harga jual yang tinggi karena kulit pisang merupakan sumber selulosa yang berguna untuk menghasilkan produk biodegradable [2]. Kulit pisang mempunyai kandungan selulosa dimana selulosa dapat diolah menjadi produk yang tidak hanya menambah nilai jual produk, tetapi juga dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan [3].

Selulosa adalah komponen penyusun utama dinding sel dari tanaman yang mempunyai sifat alami, dapat diperbaharui dan banyak ditemukan di bumi [4]. Selulosa merupakan polimer biodegradable yang dapat dimodifikasi untuk menghasilkan serat nanopartikel karena fiturnya menyerupai polimer sintesis. sehingga dapat mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan dari polimer sintesis [5]. *Nanofiber* selulosa sendiri memiliki keunggulan dimana meningkatkan efisiensi penghantaran obat dengan cara mengecilkan seratnya menjadi ukuran nano. Dengan ukuran serat nano, luas permukaan penghantar obat akan meningkat sehingga dapat meningkatkan kelarutan obat dalam tubuh dan pelepasan obat dalam tubuh menjadi lebih cepat dan selulosa yang memanjang memberikan kekuatan mekanis terhadap *nanofiber* [6]. Akan tetapi, selulosa mempunyai kelarutan yang rendah dimana untuk meningkatkan kelarutannya dapat dilakukan proses asetilasi [7]. Senyawa selulosa asetat akan diperoleh dari proses asetilasi dan melarutkan selulosa asetat kedalam pelarut non-polar yaitu aseton [8].

Aplikasi selulosa asetat umumnya dapat dimanfaatkan sebagai penghantar obat (*drug-carrier*) karena tidak beracun, *biocompatibility* sangat baik di jaringan tubuh manusia, mempunyai daya serap air yang rendah dan mudah terdegradasi secara alami [8,9]. Ukuran serat selulosa dapat menjadi faktor yang berpengaruh terhadap luas permukaan, afinitas terhadap senyawa lain dan dapat meningkatkan penyerapan obat ke dalam tubuh [10]. Untuk mendapatkan serat yang berukuran nano maka digunakan proses *electrospinning*. Proses

electrospinning adalah metode yang sederhana dan juga menghemat biaya dalam mensintesis serat nano dimana pada proses *electrospinning* akan menghasilkan serat yang mempunyai diameter mulai dari 10 nm hingga 10 μ m [11]. Selulosa asetat cocok digunakan untuk *electrospinning* karena mudah dilarutkan dalam pelarut non-polar dan dapat mempertahankan kekuatan mekanis yang tinggi selama pembuatannya [12,13]

2. Bentuk Inovasi

Bentuk inovasi yang diberikan dalam laporan ini adalah pembuatan *nanofiber* dari kulit pisang dimana kulit pisang banyak mengandung selulosa akan tetapi belum diolah dengan baik dan peningkatan efisiensi penghantaran obat oleh selulosa asetat dengan cara mengecilkan seratnya menjadi ukuran nano. Kulit pisang yang akan digunakan yaitu semua jenis pisang yang masih segar dan pada proses *pretreatment*nya akan ditambahkan senyawa kalium metabisulfit sebagai penghambat oksidasi yang akan menyebabkan kulit pisang menjadi coklat. Kulit pisang mengandung selulosa yang mempunyai potensi tinggi untuk menggantikan polimer sintesis karena fiturnya yang menyerupai polimer sintesis sehingga dapat mengurangi bahaya yang disebabkan oleh polimer sintesis dimana biasa dipakai pada pembuatan nanofiber komersial. Selulosa dari kulit pisang ini akan diproses menjadi selulosa asetat dan akan dimodifikasi menjadi *nanofiber* dengan metode *electrospinning*. Selulosa asetat *nanofiber* yang didapatkan mempunyai potensi yang tinggi dalam penggunaannya sebagai matriks dalam sistem penghantar obat. Selulosa asetat *nanofiber* didalam tubuh akan terdegradasi secara alami sehingga terhindari dari reaksi inflamasi dalam tubuh. Dengan ukuran serat nano, luas permukaan *nanofiber* meningkat sehingga dapat meningkatkan kelarutan obat dan membuat pelepasan obat lebih cepat. Hal ini akan membuat selulosa asetat *nanofiber* dalam aplikasinya sebagai penghantar obat lebih efisien. Selain itu, *Nanofiber* dari kulit pisang ini juga masih belum diproduksi di Indonesia dan jika pabrik ini didirikan di Indonesia akan menjadi daya tarik untuk investor sehingga mengurangi ketergantungan impor dari negara lain.

3. Keunggulan Proses

Keunggulan proses *electrospinning* yang kami gunakan adalah sebuah metode untuk membuat serat (*fiber*) dengan diameter dari 10 μm -10 nm. *Nanofiber* hasil pemintalan elektrik memiliki karakteristik yang menarik dan unik yaitu luas permukaan yang lebih besar dari volume, memiliki sifat kimiawi, konduktivitas, dan sifat optik tertentu. Teknik *electrospinning* adalah proses yang relatif cepat, sederhana, dan murah dalam menghasilkan *nanofiber* [6,14]. Keunggulan lain dari teknik ini adalah dapat menghasilkan *nanofiber* yang cukup panjang (kontinyu). Jika dibandingkan dengan teknik *high pressure homogenizer*, *nanofiber* yang dihasilkan tidak memiliki ukuran yang pasti dalam penelitian ukuran *nanofiber* yang dihasilkan dari *high pressure homogenizer* lebih kecil dari 100nm namun dalam proses tersebut kurang efisien dan *nanofiber* yang dihasilkan masih dalam jumlah yang sangat kecil [3].

4. Bentuk Produk

Bentuk produk yang diperoleh adalah serat nano selulosa asetat yang berukuran ± 600 nanometer.